



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Tecnología Médica

Tolerancia a la actividad física mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica - Lima, 2016 Centro de Atención Residencial Geronto – Geriátrica “Ignacia Rodulfo Viuda de Canevaro”

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología
Médica en el área de Terapia Física y Rehabilitación

AUTOR

María Luisa SHAHUANO HUAMÁN

ASESOR

Washington Guillermo OTOYA TORRES

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Shahuano M. Tolerancia a la actividad física mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica - Lima, 2016 Centro de Atención Residencial Geronto – Geriátrica “Ignacia Rodulfo Viuda de Canevaro”. [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2017.

466-



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Conforme a lo estipulado en el Art. 45.2 y, Art. 100.13 de la Ley 30220. El Jurado de Sustentación de Tesis nombrado por la Directora de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, conformado por los siguientes docentes:

Presidente: Lic. Olga Jenny Cornejo Jurado
 Miembro : Lic. Eraidia Cordova Cordova
 Lic. Vilma Adela Tarmeño Rodriguez

Se reunieron en la ciudad de Lima, el día 06 de abril de 2017, procediendo a evaluar la Sustentación de Tesis, titulado **"TOLERANCIA A LA ACTIVIDAD FÍSICA MEDIANTE LA PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS EN ADULTOS MAYORES CON ENFERMEDAD RESPIRATORIA CRÓNICA - LIMA, 2016" CENTRO DE ATENCIÓN RESIDENCIAL GERONTO-GERIÁTRICO "IGNACIA RODULFO VIUDA DE CANEVARO"**, para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología Médica en el Área de Terapia Física y Rehabilitación de la Bachiller:

MARÍA LUISA SHAHUANO HUAMÁN

Habiendo obtenido el calificativo de:

14
 (en números)

CATORCO
 (en letras)

Que corresponde a la mención de:

Quedando conforme con lo antes expuesto, se disponen a firmar la presente Acta.

[Firma]
 Presidente
 Lic. Olga Jenny Cornejo Jurado



[Firma]
 Miembro
 Lic. Eraidia Cordova Cordova

[Firma]
 Miembro
 Lic. Vilma Adela Tarmeño Rodriguez

[Firma]
 Asesor (a) de Tesis
 Lic. Washington Guillermo Otoy Torres

DEDICATORIA

A mi familia, quien ha sido el pilar fundamental para seguir avanzando y poder llegar a esta etapa que marca un paso importante en mi vida profesional.

AGRADECIMIENTO

Principalmente a Dios porque sin su ayuda nada es posible.

A mi asesor, profesores, a mis familiares, amigos y a las autoridades y residentes del Hogar Canevaro porque sin su apoyo profesional, su motivación y sin su colaboración no hubiera sido posible el inicio y la culminación de este proyecto.

ÍNDICE

I. RESUMEN.....	6
II. INTRODUCCIÓN.....	8
2.1 Antecedentes del problema.....	10
2.2 Bases Teóricas.....	11
Anatomía del Sistema Respiratorio.....	11
Generalidades de Fisiología Respiratoria.....	14
Enfermedades Respiratorias Crónicas (ERC).....	20
Envejecimiento y enfermedades respiratorias crónicas.....	21
Rehabilitación pulmonar.....	21
Importancia de la rehabilitación pulmonar en pacientes con ERC.....	32
2.3 Términos básicos.....	33
2.4 Importancia de la investigación.....	37
2.5 Objetivos.....	37
2.6 Finalidad.....	38
III. MATERIAL Y MÉTODOS.....	39-47
3.1 Diseño, Población, Muestra y Variables.....	39
3.2 Operacionalización de Variables.....	42
3.3 Hipótesis.....	44
3.4 Técnica e instrumentos.....	44
3.5 Plan de recolección de datos.....	45
3.6 Análisis estadístico de datos.....	46
3.7 Consideraciones éticas.....	47
IV. RESULTADOS.....	48-66
V. DISCUSIÓN.....	67-69
VI. CONCLUSIONES.....	70
VII. RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS.....	71
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72-75
IX. ANEXOS.....	76-81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Edad promedio de los adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica –
Lima, 2016

Tabla N°2: Distribución porcentual de la muestra por rango de edad

Tabla N°3: Distribución porcentual de la muestra según el sexo

Tabla N°4: Saturación de oxígeno inicial y final de la muestra

Tabla N°5: Distribución porcentual de la disnea según la escala de Borg modificada

Tabla N°6: Distribución porcentual de la fatiga en MMII según la escala de Borg
modificada

Tabla N°7: Frecuencia cardíaca inicial y final de la muestra

Tabla N°8: Presión arterial inicial y final de la muestra

Tabla N°9: Distancia esperada y distancia recorrida

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: Distribución porcentual de la muestra según la edad

Gráfico N°2: Distribución porcentual de la muestra según el sexo

Gráfico N°3: Distribución porcentual de la muestra según el tipo de ERC

Gráfico N°4: Distribución porcentual de la saturación de oxígeno inicial en la muestra

Gráfico N°5: Distribución porcentual de la saturación de oxígeno final en la muestra

Gráfico N°6: Saturación de oxígeno inicial y final de la muestra

Gráfico N°7: Distribución de la disnea en la muestra

Gráfico N°8: Distribución de la fatiga en miembros inferiores en la muestra

Gráfico N°9: Frecuencia cardíaca inicial y final de la muestra

Gráfico N°10: Distribución porcentual de la frecuencia cardíaca inicial

Gráfico N°11: Distribución porcentual de la frecuencia cardíaca final

Gráfico N°12: Presión arterial diastólica inicial y final

Gráfico N°13: Presión arterial sistólica inicial y final

Gráfico N°14: Distancia recorrida y distancia esperada

I. RESUMEN

Introducción: Los adultos mayores representan un importante sector de la población, por lo tanto, es necesario conocer el estado en que se encuentran, siendo una de las enfermedades crónicas más importantes las de origen respiratorio. Por ello, es importante gestionar programas de intervención en el área de Fisioterapia Respiratoria, siendo necesario determinar la tolerancia a la actividad física. **Objetivos:** Determinar la tolerancia a la actividad física mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica - Lima, 2016. **Diseño:** Estudio de tipo observacional, descriptivo, transversal y prospectivo. **Lugar:** Centro de Atención Residencial Geronto - Geriátrica “Ignacia Rodolfo Vda. De Canevaro”. **Participantes:** 20 adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica. **Material y métodos:** Se seleccionó una muestra de 20 pacientes, confirmando la presencia de enfermedades respiratorias crónicas, a través de las historias clínicas. Los pacientes fueron evaluados, una sola vez, entre los meses de Octubre y Noviembre del 2016 a través de la Prueba de Caminata de 6 minutos. **Resultados:** Se evidenció una distancia recorrida de 304 m \pm 117,62 lo que representa un 62% de la distancia esperada. **Conclusiones:** La tolerancia a la actividad física medida mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica se muestra en un nivel bajo, ya que ninguno de los participantes llegó a cumplir la distancia esperada.

Palabras clave: Enfermedad respiratoria crónica (ERC), tolerancia a la actividad física, prueba de caminata de 6 minutos.

ABSTRACT

Introduction: The elderly people represent an important sector of the population, therefore, it is necessary to know the state in which they are, being one of the most important chronic diseases respiratory origin. Therefore, it is important to manage programs of intervention in the area of Respiratory Physiotherapy, being necessary to determine the physical activity tolerance. **Objectives:** To determine the physical activity tolerance through the 6 minutes walk test in elderly patients with chronic respiratory disease - Lima, 2016. **Design:** an observational, descriptive, cross-sectional and prospective study. **Location:** Residential Care Gerontology - Geriatric "Ignacia Rodulfo Vda. Of Canevaro". **Participants:** 20 elderly people with chronic respiratory disease. **Material and methods:** There was selected a sample of 20 patients, confirming the presence of chronic respiratory diseases, through clinical histories. The patients were evaluated, once, between the months of October and November of 2016 through the Walk Test of 6 minutes. **Results:** There was a distance of 304 meters \pm 117.62 which represents 62% of the expected distance. **Conclusions:** The physical activity tolerance as measured by the 6 minutes walk test in older adults with chronic respiratory disease is shown at a low level, as none of the participants came to meet the expected distance.

Key words: Chronic Respiratory Disease (CRD), physical activity tolerance, the 6 minutes walk test.

II. INTRODUCCIÓN

La población de adultos mayores está aumentando a nivel mundial debido al descenso de la mortalidad y aumento de la esperanza de vida, causa de ello, la mejora de las condiciones de vida de la población: nutrición, urbanización, escolaridad, saneamiento básico y cobertura de los sistemas de salud, unido a los importantes avances científicos y tecnológicos. Entre el 2015 y 2050, el porcentaje de los habitantes del planeta mayores de 60 años casi se duplicará pasando del 12% al 22% (OMS, 2015)¹.

En el Perú, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) dio a conocer que la esperanza de vida de la población peruana aumentó en 15 años y se estima que en el año 2050, la esperanza de vida alcance los 79 años (INEI, 2015)². Por lo tanto, la atención médica de los adultos mayores representa un desafío creciente para nuestra sociedad, siendo cada vez más urgente y necesario para los profesionales de la salud conocer la fisiología del envejecimiento de los diversos sistemas y los mecanismos que llevan a su génesis, ya que el envejecimiento humano es un fenómeno universal e inevitable.

Según el Ministerio de Salud, los problemas y síntomas respiratorios representan actualmente uno de los motivos más frecuentes de asistencia a la consulta externa de los adultos mayores³.

Las enfermedades respiratorias crónicas están consideradas dentro del grupo de enfermedades crónicas más frecuentes y las de mayor importancia para la salud pública⁴.

En las enfermedades respiratorias crónicas (ERC) el deterioro de la función respiratoria avanza progresivamente, la disnea se exagera y genera un gran impacto en la tolerancia a la actividad física impidiendo que el paciente realice normalmente sus actividades cotidianas. Agregándose a esto, la agudización del cuadro respiratorio que, en la mayoría de las veces, constituye causa de ingreso hospitalario del adulto mayor, con elevados costos para el sector salud, siendo que las recidivas que presentan incrementan las secuelas de la enfermedad con exacerbación de la sintomatología, provocando graves consecuencias sociales y personales⁵.

2.1 ANTECEDENTES

Antecedentes internacionales

Gonzáles N, Fernández L y Riveros E (2011), en el estudio: “Caminata de seis minutos en un grupo de mineros de carbón del Municipio de Paipa - Boyacá 2010 - 2011”. Los mineros fueron evaluados con caminatas durante seis minutos, analizando los cambios fisiológicos y los metros recorridos. Se llegó a la conclusión que la tolerancia al ejercicio se ve comprometida en el grupo de estudio con respecto a los parámetros esperados a la luz de la prueba de caminata de 6 minutos⁶.

Alvis S, Gómez M y Flórez J (2014), desarrollan una investigación “Caracterización de la capacidad funcional y calidad de vida de los pacientes con EPOC en un centro de rehabilitación pulmonar integral de Cartagena”, La muestra estuvo conformada por 30 pacientes, a quienes se les realizó el test de caminata de los 6 minutos y se les administró el cuestionario de calidad de vida de Saint George, evidenciando una distancia recorrida de $303.3 \text{ m} \pm 121 \text{ m}$ y afección de la actividad⁷.

Antecedentes nacionales

Hernández L y Ochoa K (2012), en el estudio: “Técnicas de fisioterapia respiratoria y tolerancia a la actividad física en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica”. La aplicación constó de técnicas de respiración diafragmática, respiración de labios fruncidos, tos asistida, vibroterapia y espiración forzada; evaluados con caminatas durante seis minutos y el subir escalones. Se llegó a la conclusión que la aplicación de las técnicas de fisioterapia respiratoria mejora significativamente la tolerancia a la actividad física en pacientes con enfermedad pulmonar crónica⁵.

Díaz R y Quispe J (2014), realizaron un estudio titulado: “Distancia recorrida mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores entre 60-80 años saludables del centro villa victoria porvenir en los meses de Junio- Julio 2014”. Como resultado se encontró una distancia recorrida de 414,6 metros, con una desviación estándar de $\pm 88,8$ metros⁸.

2.2 BASES TEÓRICAS

Anatomía del Sistema Respiratorio⁹

El aparato respiratorio está formado por las estructuras que realizan el intercambio de gases entre la atmósfera y la sangre. El oxígeno (O₂) es introducido dentro del cuerpo para su posterior distribución a los tejidos y el dióxido de carbono (CO₂) producido por el metabolismo celular, es eliminado al exterior. (Latarjet, 2005).

El tracto respiratorio está dividido en dos vías:

Vía aérea superior:

- a) Nariz. Tiene forma de pirámide triangular que contiene dos cavidades, separadas entre sí por el tabique nasal, que se comunican con el exterior a través de las ventanas nasales y con la faringe. En las paredes laterales existen tres repliegues óseos, conocidos como cornetes. El epitelio es el que recubre las fosas nasales, en el techo de la cavidad nasal se encuentra la pituitaria amarilla, especializada en la olfacción. La pituitaria roja irriga el resto de esta zona y posee abundantes glándulas mucosas. (Reiriz, 2006). Dentro de las funciones

tenemos que los cornetes ayudan a la calefacción del aire, humedecer, filtrar el aire y también hace una función mucociliar que atrapa las partículas que pueden causar daño en la respiración. Tienen receptores olfativos que contribuyen a modular la voz. (Latarjet, 2005)

- b) Boca. Está tapizada por una membrana mucosa oral, con epitelio estratificado escamoso no queratinizado, limitada por las mejillas y los labios. Permite el paso del aire hacia el interior del cuerpo.
 - c) Faringe. Se encuentra en la base del cráneo hacia el esófago relacionándose con la nariz, boca y laringe. Permite el paso de los alimentos y del aire.
 - d) Laringe. Está localizada en la parte superior de la tráquea comunicándose con la faringe, conformada por nueve cartílagos entre los cuales se encuentran la epiglotis, la tiroides, el cricoides y los aritenoides. También se ubican las cuerdas vocales y la glotis. La laringe es fundamental para la fonación, permitiendo el paso de aire hacia los pulmones pasando por la glotis, esto causa la vibración de las cuerdas vocales provocando sonidos que son modificados por la boca y las fosas nasales. (Reiriz, 2006).
- Vía aérea inferior.
 - a) Árbol traqueobronquial. Formado por las vías aéreas cartilaginosas que corresponde la tráquea, bronquios y las vías aéreas membranosas es decir los bronquiolos.

Tráquea. Constituido por anillos cartilagosos, es un conducto de 11cm aproximadamente y se encuentra desplazado a la derecha de la aorta. Está formada por epitelio ciliado con abundantes glándulas mucosas (Gayton & Hall, 2011). Limpia el aire inspirado, al retener en el mucus polvo y microorganismos, que luego son expulsados por los cilios.

Funciones:

- Calienta y humedece el aire.
- Conduce el aire hacia desde los pulmones.
- Los cartílagos mantienen el conducto abierto para que no oponga resistencia al paso del aire.

Bronquios. Son conductos que resultan de la bifurcación de la tráquea uno a cada pulmón.

Bronquiolos. Son dos en el lado izquierdo y tres en el lado derecho, cada uno corresponde a un lóbulo del pulmón.

- Bronquiolo terminal. Cada uno tiene sus propios bronquios, arterias y venas segmentarias.
- Bronquiolo respiratorio. Tienen cada uno de tres a cinco conductos alveolares, que terminan en los sacos alveolares.

- b) Alvéolos. Son los espacios anatómicos más distales de los bronquios, en ellos se produce el intercambio de gases por la difusión, es decir desde donde existe una mayor concentración hacia donde la concentración es menor. El O₂ pasa del aire alveolar a la sangre, mientras que el CO₂ pasa de la sangre a los alvéolos.

- c) Pulmones. En la cara mediastínica se encuentra el hilio, abertura por donde penetran los vasos sanguíneos, linfáticos, los bronquios y las fibras nerviosas. Cada pulmón está rodeado por dos membranas es decir la pleura entre las que existe un espacio virtual llamado cavidad pleural. También los dos pulmones presentan segmentos en cada lóbulo. (Latarjet, 2005)

Generalidades de Fisiología Respiratoria

La respiración es el mecanismo por el cual se proporciona O_2 a los tejidos y se elimina el CO_2 . Sus funciones principales son la regulación del flujo de aire entre los alvéolos y la atmósfera, la difusión de O_2 y CO_2 entre los alvéolos y la sangre, transporte de oxígeno y dióxido de carbono hacia y desde las células a través de la sangre y líquidos corporales, y la regulación de la ventilación¹⁰.

○ Mecánica de la ventilación pulmonar¹¹

La ventilación describe el fenómeno de la movilización del aire que ocurre en un ciclo conformado por dos componentes: la inspiración y la espiración, fases que hacen parte del mismo evento pero que difieren en sus mecanismos de producción, tiempo de duración y función. (Cristancho, 2004).

- a) Fase inspiratoria. Esta fase corresponde a la movilización del aire desde la atmósfera hasta los alvéolos. Se produce siempre por acción de los músculos inspiratorios. El principal músculo productor es el diafragma, este genera el 80% del trabajo de la fase y se le adiciona el trabajo de los músculos intercostales externos. Los músculos facilitadores son el geniogloso, geniohioideo, esternohioideo, tiroioideo, esternotiroideo y periestfilino interno; el esternocleidomastoideo, escalenos, pectoral mayor, pectoral menor, trapecios y serratos son músculos accesorios ellos intervienen en situaciones patológicas o de ejercicio incrementando el volumen intratorácico haciendo que la presión negativa aumente, sin embargo, no pueden sustituir la función del diafragma.

En la fase inspiratoria la contracción del diafragma hace que este descienda hacia la cavidad abdominal aumentando el diámetro longitudinal, anteroposterior y transversal del tórax, simultáneamente la contracción de los intercostales externos permiten que las costillas se horizontalicen o eleven tendiendo a incrementar los diámetros anteroposterior del tórax.

- b) Fase espiratoria. Esta fase se produce dependiendo de tres condiciones: El gradiente de presión de la fase inspiratoria debe haber desaparecido, o sea que la presión intra-alveolar debe ser mayor a la presión atmosférica; el volumen intrapulmonar debe ser superior al volumen de reposo y los músculos inspiratorios deben relajarse.

Después de estos eventos debe producirse un gradiente de presión (supra-atmosférico intratorácico) que promueva el desplazamiento de los gases desde el alvéolo hacia la atmósfera, es decir, el vaciamiento pulmonar. Para la fase espiratoria en condiciones normales no existen músculos productores ya que es producto del retroceso elástico del pulmón, la pared torácica y las estructuras abdominales, sin embargo hay músculos facilitadores que son los intercostales internos y músculos accesorios que son los abdominales y el triangular del esternón que funcionan en la espiración forzada.

- Presiones pulmonares

Los pulmones son estructuras elásticas que se encuentran suspendidas por el hilio en medio de una cavidad, prácticamente se encuentran flotando ya que no hay estructuras de unión entre ellos y la caja torácica. Se encuentran rodeados de una capa delgada líquida llamada líquido pleural que lubrica sus movimientos dentro de la cavidad y permiten a su vez que se encuentren sujetos a la pared torácica gracias a la presión negativa que ejerce el líquido al ser succionado por los vasos linfáticos, que al controlar su exceso, permiten que la superficie visceral del pulmón y la superficie pleural parietal de la cavidad torácica se mantengan unidos.

- a) Presión pleural o intrapleurale. Es la presión negativa del líquido que se encuentra entre la pleura parietal y visceral. Al comienzo de la inspiración es aproximadamente -5 cm de agua (H_2O), la suficiente para mantener los pulmones expandidos hasta su nivel de reposo. Después de la inspiración esta fuerza se vuelve más negativa por la expansión de la caja torácica, hasta aproximadamente $-7,5$ cm H_2O .
- b) Presión alveolar. Es la presión ejercida por el aire al interior de los alvéolos pulmonares, cuando la glotis se encuentra abierta pero no hay movimiento de aire en ninguna de las dos direcciones (pulmón – atmósfera) la presión del árbol respiratorio hasta los alvéolos se iguala a la atmosférica por lo que se considera la presión 0 cm H_2O . Para que exista entrada de aire hacia los alvéolos la presión alveolar debe disminuir a un valor ligeramente menor al de la presión atmosférica es decir aproximadamente -1 cm H_2O , esta es suficiente para que ingrese $0,5$ litros de aire hacia los pulmones en 2 segundos que dura una inspiración normal. Durante la espiración se produce una presión inversa aumentando hasta 1 cm H_2O forzando la salida del aire inspirado durante $2 - 3$ segundos.
- c) Presión transpulmonar. Es la diferencia que hay entre la presión alveolar y la presión pleural, es una medida que tiende a colapsar el pulmón en todos los momentos de la respiración.

$$PTP = \text{Presión Alveolar} - \text{Presión Pleural}$$

Cuando la PTP es positiva, la fuerza ejercida sobre las estructuras es expansora, como en el ciclo ventilatorio fisiológico manteniendo la apertura de las estructuras, pero, si la PTP es negativa, la fuerza es colapsante como durante la espiración forzada.

- Volúmenes pulmonares

- a) Volumen corriente o tidal. Es el volumen de aire en condiciones normales que ingresa y sale del pulmón (inspiración – espiración), este se desplaza entre dos niveles: el nivel inspiratorio de reposo y el nivel espiratorio de reposo.
- b) Volumen de reserva inspiratoria. Es un volumen adicional de aire al volumen corriente que es posible ingresar a los pulmones gracias a la acción de los músculos que incrementan su trabajo, este se encuentra limitado por el nivel inspiratorio máximo. El valor aproximado de volumen de reserva inspiratoria es hasta 6 veces más que el volumen corriente (aproximadamente 3000ml para un varón adulto).
- c) Volumen de reserva espiratoria. Es el volumen adicional máximo de aire que se puede espirar después de una respiración normal mediante una espiración forzada, ósea que requiere de la acción de los músculos espiratorios. Este volumen está limitado por el nivel espiratorio máximo y es de aproximadamente 1100 ml.

- d) Volumen residual. Es el volumen de gas que queda dentro de los pulmones después de una espiración forzada. Su valor aproximado es de 1.200 ml.
- Capacidades pulmonares
 - a) Capacidad inspiratoria. Es igual a la suma del volumen corriente y el volumen de reserva inspiratoria.
 - b) Capacidad residual funcional. Es igual a la suma del volumen de la reserva espiratoria y el volumen residual.
 - c) Capacidad vital. Es igual a la suma del volumen de reserva inspiratoria, volumen corriente y el volumen de reserva espiratorio. Es la totalidad de gas que puede movilizar una persona.
 - d) Capacidad pulmonar total. Es igual a la suma de todos los volúmenes, es decir la capacidad total más el volumen residual.
- Ventilación alveolar⁹

Se denomina que es el intercambio gaseoso que se da en el nivel de la membrana alvéolo capilar cada minuto. Se da una contracción muscular que expande la caja torácica y dilata el pulmón; cuando los pulmones se distienden, la presión alveolar desciende por debajo de la atmosférica, lo que permite que entren aproximadamente 500 ml de aire a las vías aéreas.

De estos 500 ml, cerca de 150 ml permanecen en las vías de conducción, aquella porción de las vías aéreas que no contiene alvéolos ni circulación capilar y por lo cual, no participa en el intercambio gaseoso y el cual se lo conoce como espacio muerto.

Enfermedades Respiratorias Crónicas¹²

Las enfermedades respiratorias crónicas (ERC) son enfermedades crónicas de las vías respiratorias y otras estructuras del pulmón. Algunas de las más frecuentes son: el asma, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), las alergias respiratorias, las enfermedades pulmonares de origen laboral y la hipertensión pulmonar.

- Factores de riesgo:
 - a) tabaquismo;
 - b) contaminación del aire en espacios cerrados;
 - c) contaminación exterior;
 - d) alérgenos;
 - e) exposición a riesgos ocupacionales como el polvo y productos químicos.

- Datos

Cientos de millones de personas sufren cada día las consecuencias de una enfermedad respiratoria crónica (ERC). Según estimaciones recientes de la OMS (2004), actualmente hay unos 235 millones de personas que padecen asma, 64 millones que sufren enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), y muchos millones de personas más que sufren rinitis alérgica y otras ERC que a menudo no llegan a diagnosticarse.

Envejecimiento y enfermedades respiratorias crónicas⁵

Las ERC afectan los músculos diafragmáticos, por lo que la capacidad ventilatoria y torácica del adulto mayor se encuentra disminuida debido a cambios en la estructura del parénquima pulmonar y de las vías respiratorias altas, ello produce modificación de la mecánica respiratoria con mayor intensidad entre las personas con ERC, pues originan alteraciones físicas y mentales que requieren de nuevas aplicaciones para conservar las facultades y funciones.

Rehabilitación pulmonar¹³

Rehabilitación pulmonar es un espectro continuo multidisciplinar de servicios dirigidos a las personas con enfermedades respiratorias y sus familias, prestados normalmente por un equipo interdisciplinar de especialistas, con el objetivo de lograr y mantener el máximo nivel de independencia y funcionamiento del individuo en la comunidad.(Cole y Fishman, 1994).

En 1999, la American Thoracic Society definió la rehabilitación pulmonar como “un programa multidisciplinar de asistencia de los pacientes con trastornos respiratorios crónicos que se diseña y adapta individualmente para optimizar el rendimiento físico y social y la autonomía”.

Una definición más reciente propuesta por la American Thoracic Society y la European Respiratory Society es la siguiente: “Intervención multidisciplinar e integral basada en pruebas científicas para los pacientes con enfermedades respiratorias que se encuentran sintomáticos y que con frecuencia presentan una disminución de las actividades cotidianas. Integrada en el tratamiento individualizado del paciente, la rehabilitación pulmonar está diseñada para reducir los síntomas, optimizar el estado funcional, aumentar la participación y reducir los costes sanitarios por medio de la estabilización o corrección de las manifestaciones sistemáticas de la enfermedad”.

La siguiente definición, formulada por el National Institute of Health en 1994, reconoce la importancia de la participación de la familia y un abordaje interdisciplinar de la rehabilitación.

- Principios generales

En las directrices de la British Thoracic Society (BTS) (2001) se afirma:

- a) Los objetivos de la rehabilitación son reducir los síntomas y la capacidad y mejorar la independencia funcional de las personas con neumopatías.
- b) El tratamiento médico óptimo debe alcanzarse o continuarse durante todo el proceso de rehabilitación.
- c) El proceso de rehabilitación incorpora un programa de entrenamiento físico, educación e intervención nutricional, psicológica, social y conductual.

- d) La rehabilitación es aplicada por un equipo multidisciplinar con intervención de la familia del paciente y atención a las necesidades individuales.
- e) El resultado de la rehabilitación en relación con individuos y programas debe controlarse de manera continuada con las medidas oportunas de deterioro, discapacidad y minusvalía.
- Datos de investigación sobre el ejercicio en la rehabilitación pulmonar
 - a) Mejora la capacidad de ejercicio funcional.
 - b) Mejorar la capacidad de ejercicio funcional mantenido entre 6 y 12 meses.
 - c) Reducción de la sensación de disnea.
 - d) Mejora la fuerza y masa muscular periférica.
 - e) Reducción de la ansiedad y depresión.
 - f) Mejora la calidad de vida relacionada con la salud.
 - g) Mejora de la capacidad de realizar las actividades cotidianas.
- Componentes de la rehabilitación pulmonar
 - a) Entrenamiento con ejercicio. Comprende la valoración profunda del ejercicio, así como la valoración de la disnea, el entrenamiento en fuerza y el entrenamiento en resistencia.

b) Educación.

Normalmente incluye:

- Anatomía, fisiología, patología y medicación (incluida oxigenoterapia).
- Tratamiento de la disnea o síntomas, técnicas de limpieza respiratoria.
- Conservación de la energía/estimulación.
- Asesoramiento nutricional.
- Gestión de viajes.
- Control de la ansiedad.
- Definición de objetivos y recompensas.
- Relajación
- Identificación y modificación de las ideas relativas al ejercicio y conductas relacionadas con la salud.
- Relaciones de pareja y sexualidad.
- Tratamiento de exacerbaciones
- Efectos beneficiosos del ejercicio físico

c) Intervención psicosocial y conductista. La intervención psicológica y conductista se determina en el contexto de los programas de rehabilitación por medio de la prestación de educación, discusiones en grupos pequeños y terapia de relajación. La ansiedad y la depresión, cuando están presentes, mejora con la rehabilitación. La valoración psicológica resulta beneficiosa en la valoración de la motivación, ya que la identificación de una buena disposición al cambio mejora el cumplimiento del entrenamiento físico y el abandono del tabaquismo.

- Equipo de rehabilitación pulmonar

La naturaleza integral de la rehabilitación pulmonar requiere básicamente un abordaje interprofesional multidisciplinar. Los miembros del equipo consisten en un fisioterapeuta y un terapeuta ocupacional, enfermeras con especialización respiratoria y neumólogos, un bromatólogo y un psicólogo clínico. La estrecha colaboración con el trabajador social y otros miembros del equipo comunitario es vital para la aplicación sin fallos del programa. La BTS aconseja que un clínico experto en enfermedades respiratorias sea responsable del programa. Este clínico se encarga normalmente de la valoración médica antes de la incorporación del paciente al programa. El programa debe contar con un funcionario responsable nombrado para tal finalidad. El coordinador puede proceder de una profesión relacionada con la medicina o enfermería. Los miembros del equipo han de intervenir en todos los aspectos de la aplicación del programa. Cabe esperar una cierta indeterminación de las funciones de los especialistas en la prestación de asistencia, como la rehabilitación pulmonar y cardíaca. Una formación adecuada en diferentes aspectos de la rehabilitación, el trabajo en equipo y una comunicación excelente garantizan un servicio sin fallos y optimizan un servicio sin fallos y optimizan los efectos beneficiosos para el paciente.

Función del fisioterapeuta. El entrenamiento con ejercicio, claramente dentro del ámbito del ejercicio de los fisioterapeutas, se identifica como un componente integral de la rehabilitación pulmonar. Por tanto, los fisioterapeutas se encuentran en una situación ideal para desempeñar una función importante en la provisión de rehabilitación pulmonar.

- Valoración para prescribir ejercicio

Los antecedentes detallados de la enfermedad actual y el cuadro clínico, los niveles previos de actividad y ejercicio, las limitaciones físicas y discapacidades y los signos y síntomas forman parte esencial de la valoración. Se toma nota de las mediciones basales, como pulso, saturación de oxígeno, presión arterial, temperatura, espirometría y peso.

Se debe valorar la capacidad de ejercicio funcional de un paciente para determinar la intensidad del entrenamiento, planificar un programa de ejercicio individualizado y motivar a los pacientes para continuar con sus regímenes de entrenamiento. También contribuye a analizar los efectos beneficiosos del programa de ejercicio.

Pruebas de esfuerzo de campo (PEC)

Hay dos categorías principales de pruebas de campo: pruebas con ritmo impuesto por el paciente y pruebas en las que se impone externamente la velocidad de la actividad. Estas pruebas se han utilizado cada vez más para valorar diferentes formas de intervención en neumología y, más recientemente, en cardiología. Se han investigado la reproducibilidad, la validez y la sensibilidad de estas pruebas en algunos grupos de pacientes respiratorios y cardíacos.

- Prueba de campo con ritmo impuesto por el paciente.

En las pruebas de marcha de 6 y 12 min (6 o 12 MWT, 6-minute and 12-minute walking tests), la capacidad de ejercicio funcional se expresa en metros recorridos por el paciente en 6 o 12 min.

Suelen realizarse en un pasillo de longitud conocida. Se indica a los pacientes que recorran tantos metros como puedan en el tiempo previsto. Durante la prueba se permiten periodos de reposo en caso necesario y se indica a los pacientes que reinicien y modifiquen la velocidad de la marcha. A lo largo de la prueba puede obtenerse la distancia recorrida, la frecuencia cardiaca, la saturación de oxígeno y la escala de Borg para valorar la disnea percibida.

- Pruebas de esfuerzo de campo por ritmo impuesto externamente.

En este tipo de PEC se impone un ritmo al paciente que reduce el efecto de la motivación y el aliento.

La prueba de paseo de carga progresiva es una prueba con ritmo impuesto externamente incremental que fuerza al paciente hasta un máximo limitado por los síntomas. El paciente pasea en un trayecto de 10 metros entre dos conos marcadores. La velocidad de la marcha está determinada por los pitidos emitidos por el reproductor y aumenta cada minuto hasta que el paciente es incapaz de seguir por disnea o por cansancio.

La distancia recorrida se relaciona bien con el $\text{VO}_2\text{máx}$. A lo largo de la prueba pueden obtenerse determinaciones de frecuencia cardiaca y puntuaciones de disnea de Borg. Aún no se ha identificado un valor umbral clínico para la SWT incremental, aunque se han descrito variaciones en el intervalo de 30-55% después de la rehabilitación.

- Prueba de caminata de los 6 minutos

Su base fisiológica es que la distancia conseguida en un recorrido llano durante el tiempo definido (6 minutos) es una expresión de la capacidad del individuo para el ejercicio submáximo, lo que permite una evaluación de esta capacidad en distintas patologías respiratorias¹⁴.

Para poder llevar a cabo la prueba de marcha, es recomendable disponer de un corredor absolutamente plano y con una longitud igual o superior a 30m, preferentemente no transitado. Deberá realizarse a una temperatura agradable, por lo que es aconsejable que el corredor se ubique en el interior de un edificio¹⁵. Con esta longitud se evitan los giros y el consiguiente enlentecimiento de la velocidad. Insistir en que la velocidad del paso la marca el paciente y que el técnico no debe caminar con el paciente¹⁶.

La Normativa SEPAR recomienda disponer de: pulsoxímetro, cronómetro, dos conos para marcar los extremos del recorrido, escala de Borg escrita, oxígeno transportable (si se precisa), manómetro de tensión arterial y fonendoscopio (opcional)¹⁴. Los parámetros que se pueden evaluar son: frecuencia cardíaca, presión arterial, grado de disnea y fatiga (escala de Borg), saturación de oxígeno y metros recorridos¹⁶.

Un gran problema de esta prueba es la adecuada estandarización ya que el resultado dependerá de la forma en que se dirija la prueba. Es muy influenciado, entonces, por el incentivo que se le haga al paciente. El uso de frases que sirvan de incentivo a intervalos regulares lleva un incremento de la distancia recorrida. El incentivo verbal durante la prueba se realizará cada minuto utilizando sólo las frases siguientes y evitando estímulos gestuales¹⁶:

- Primer minuto: “lo está haciendo muy bien, faltan 5 minutos para finalizar”.
- Segundo minuto: “perfecto, continúe así, faltan 4 minutos”.
- Tercer minuto: “está en la mitad del tiempo de la prueba, lo está haciendo muy bien”.
- Cuarto minuto: “perfecto, continúe así, faltan 2 minutos”.
- Quinto minuto: “lo está haciendo muy bien, falta 1 minuto para acabar la prueba”.
- Quince segundos antes de terminar la prueba se recuerda al paciente que se deberá detener con la indicación “pare”.
- Sexto minuto: “pare, la prueba ha finalizado”.

El paciente realizará la prueba con vestimenta y calzado cómodos. No debe realizar ejercicio intenso en las dos horas previas a la prueba y pueden utilizar las ayudas habituales para la marcha (muleta, bastón, etc.) No es recomendable el ayuno antes de la prueba aunque la comida debe ser ligera.

Las contraindicaciones para realizar la prueba de caminata son las siguientes¹⁷:

- Angina inestable en el primer mes de evolución.
- Infarto agudo de miocardio en el primer mes de evolución.
- Hipertensión arterial no controlada.
- Frecuencia cardíaca > 120 latidos por minuto en reposo.
- Presión arterial sistólica > 180 mmHg
- Presión arterial diastólica <100 mmHg
- Saturación arterial de oxígeno en reposo < 85%¹⁵.

El test deberá ser detenido por el evaluador si se presentan alguna de las siguientes circunstancias¹⁴:

- Dolor torácico.
- Disnea intolerable.
- Calambres musculares.
- Diaforesis inexplicada.
- Vértigo
- Palidez o sensación de desvanecimiento.
- $\text{SaO}_2 < 85\%$, siempre y cuando el paciente presente síntomas y a criterio del examinador.

Las ventajas de este test son¹⁵:

- Fácil realización y ampliamente utilizada.
- Bien estandarizada y altamente reproducible.
- Sensitiva a cambios pre y postratamiento.
- Correlaciona entre otros con: consumo de oxígeno pico (VO_2 pico), calidad de vida, disnea, supervivencia y actividades de la vida diaria.
- Disponibles valores de normalidad por medio de ecuaciones.
- Diferencia clínica mínimamente significativa (54m).

Existen varios valores de referencia para calcular los valores de normalidad en la prueba de 6 min de marcha, así como ecuaciones de predicción para hombres y mujeres saludables, siendo la más usada la ecuación de Troosters y Cols:

$$\begin{aligned} \text{Distancia esperada: } & 218 + (5.14 \times \text{altura}_{\text{cm}} - 5,32 \times \text{edad}_{\text{años}}) - (1.80 \times \text{peso}_{\text{kg}} \\ & + (51.31 \times \text{sexo}) \text{ (hombres 1, mujeres 0)} \end{aligned}$$

Importancia de la rehabilitación pulmonar en pacientes con ERC¹³

Limitación de la actividad, disnea secundaria y debilidad muscular periférica son manifestaciones persistentes de las ERC, incluso cuando se mantienen estables.

El síntoma predominante de las enfermedades respiratorias consiste en disnea o falta de aliento. La falta de aliento es la conciencia de la intensidad de la respiración. Las personas sanas notan falta de aliento con el ejercicio debido al aumento del trabajo respiratorio. La disnea es la percepción de la falta de aliento extrema y desagradable. En otras palabras, la disnea es una dificultad respiratoria que aparece a un nivel de actividad que no se aceptaría normalmente. Provoca ansiedad y miedo; el miedo a presentar dificultad respiratoria da lugar a inactividad y ésta, a debilidad muscular y a pérdida de forma física. A su vez, esto provoca una pérdida de capacidad cardiovascular, lo que origina un mayor aumento de la disnea. Así se crea un espiral de inactividad. Los pacientes con EPOC presentan un grado elevado de discapacidad y mucho de los que manifiestan disnea durante los quehaceres domésticos normales precisan ayuda con las actividades cotidianas.

Las ERC se caracterizan por efectos multisistémicos de la afección, tales como debilidad muscular periférica, anomalías de la composición corporal y alteración de las estrategias de cuidado personal. Los pacientes con EPOC refieren “cansancio de piernas” como síntoma que limita su deambulación. Se cree que la debilidad muscular periférica en la EPOC se debe a una combinación de la inactividad y efectos sistémicos de la hipoxia crónica, hipercapnia, nutrición deficiente y daños secundarios al tratamiento con corticoides.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- Actividad física. Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía. Ello incluye las actividades realizadas al trabajar, jugar y viajar, las tareas domésticas y actividades recreativas. (OMS)
- Adulto Mayor. Entiéndase por personas adultas mayores a todas aquellas que tenga 60 o más años de edad. (Ley N°30490, 2016)¹⁸
- Afección. Enfermedad.
- Alérgenos. Sustancia que puede ocasionar una reacción alérgica.
- Asma. El asma es una enfermedad crónica que se caracteriza por ataques recurrentes de disnea y sibilancias, que varían en severidad y frecuencia de una persona a otra. Los síntomas pueden sobrevenir varias veces al día o a la semana, y en algunas personas se agravan durante la actividad física o por la noche. (OMS)
- Calidad de vida. Término multidimensional de las políticas sociales que significa tener buenas condiciones de vida “objetivas” y buen grado de bienestar “subjetivo”, y también incluye la satisfacción colectiva de necesidades a través de políticas sociales en adición a la satisfacción individual de necesidades.

- Capacidad funcional. Capacidad de ejecutar las acciones que componen nuestro quehacer diario de manera autónoma, es decir, de la manera deseada a nivel individual y social.¹⁹
- Disnea. Se define como la sensación de “falta de aire”, de una respiración anormal o incómoda con la percepción de mayor trabajo respiratorio que aparece durante el reposo o con un grado de actividad física inferior a la esperada. No se considera patológica cuando surge con el ejercicio extenuante en individuos sanos con buena condición física ni con el ejercicio moderado en personas sanas no acostumbradas al esfuerzo.⁹
- Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). Es un trastorno pulmonar que se caracteriza por la existencia de una obstrucción de las vías aéreas generalmente progresiva y en general no reversible. Ocasiona un deterioro considerable en la calidad de vida de las personas afectadas y muerte prematura.²⁰
- Enfisema pulmonar. Afectación de los pulmones caracterizada por el aumento de tamaño de los espacios aéreo, situados más allá de los bronquiolos terminales. Ocurre en los alvéolos. Ahora incluido en el diagnóstico de EPOC. (OMS)
- Envejecimiento. Es la consecuencia de la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo que lleva a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, un aumento del riesgo de enfermedad, y finalmente a la muerte. (OMS)

- Equipo interdisciplinario. Está constituido por un grupo de profesionales, en donde el trabajo es compartido, la responsabilidad es de todos y cada quien tiene un campo de acción definido o bien es la acción simultánea y metódica de los profesionales de un mismo servicio, aportando bajo la autoridad de un responsable, una contribución bien definida al estudio y al tratamiento de una situación dada.
- Hipertensión pulmonar (HP). Se define por el desmesurado aumento de la presión en las arterias que llevan la sangre del corazón a los pulmones, incremento anómalo. Por consenso se considera que existe HP cuando la presión media en la arteria pulmonar (PAPm) es igual o superior a 25 mmHg en reposo, o a 30 mmHg durante la realización de ejercicio.²¹
- Intervención multidisciplinaria. La conjunción de diferentes disciplinas profesionales donde, si bien es cierto, cada una aporta su experiencia, ésta se encuentra entrelazada con la experiencia de las demás disciplinas.
- Metabolismo celular. Propiedad inherente a la materia viva que consiste en un conjunto de reacciones acopladas y simultáneas, en la que se sintetiza y degradan compuestos necesarios en los organismos. Tiene su expresión a nivel celular y de organismo. (EcuRed)

- Neumonía. Es un tipo de infección respiratoria aguda que afecta a los pulmones. Los alvéolos de los enfermos de neumonía están llenos de pus y líquido, lo que hace dolorosa la respiración y limita la absorción de oxígeno. (OMS)
- Pleura. Membrana serosa que envuelve a los pulmones y tapiza las paredes de la cavidad pleural²².
- Pleura visceral. Tapiza íntimamente la superficie pulmonar.^(ídem)
- Pleura parietal. Cubre la pared de la cavidad donde se halla el pulmón.^(ídem)
- Reproducibilidad. Alude a la estabilidad de una prueba cuando no se han producido cambios de salud importantes.¹³
- Saturación de oxígeno. Es la cantidad oxígeno que se combina, en el sentido químico, con la hemoglobina para formar la oxihemoglobina, que es el elemento que transporta el oxígeno en sangre hacia los tejidos. Los niveles de saturación óptimos garantizan que las células del cuerpo reciban la cantidad adecuada de oxígeno.
- Sensibilidad. Alude a la capacidad de una medida de detectar un cambio de salud con importancia clínica.¹³
- Validez. Hace referencia al grado en que una prueba mide lo que pretende medir.^(ídem)

2.4 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El adulto mayor es parte importante de la población. Uno de los motivos más frecuentes de asistencia a un centro de salud es por problemas respiratorios, consideradas dentro de ellos a las ERC.

La actividad física en adultos mayores sanos y con patologías crónicas es indispensable, ya que, aporta una serie de beneficios para la salud y es una efectiva intervención para prevenir, mantener y mejorar algunos de los deterioros funcionales (físico y mental) que se asocian con el envejecimiento^{23,24}. Contribuye a crear un estilo de vida más saludable e independiente, lo que mejora bastante la capacidad funcional y la calidad de vida para este segmento de nuestra población que crece con rapidez.

Por lo tanto, la frecuencia de la asistencia a centros de salud podría disminuir si se instalaría un programa de terapia respiratoria dirigido a este tipo de pacientes con ERC. Siendo un primer paso conocer la tolerancia a la actividad física que posee cada uno de ellos.

2.5 OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la tolerancia a la actividad física mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica - Lima, 2016.

Objetivos específicos

- Determinar la variación que existe en los parámetros respiratorios medidos antes y después de la prueba de caminata de 6 minutos.
- Determinar la variación que existe en los parámetros cardiovasculares medidos antes y después de la prueba de caminata de 6 minutos.
- Determinar la variación que existe entre la distancia esperada, valor dado por la ecuación de predicción de Troosters y Cols, y la distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos.

2.6 FINALIDAD

Se busca determinar en forma clara y precisa la tolerancia a la actividad física de este grupo etario con ERC para gestionar programas de intervención terapéutica en el área de Fisioterapia Respiratoria mejorando los protocolos de tratamiento que existen en este tipo de pacientes; promover la elevación de la calidad del cuidado que otorga el establecimiento de salud, brindándoles un tratamiento eficaz y económico en el que se contemple el aumento de actividad física, disminuyendo el grado de dependencia del adulto mayor y el aumento de su autoestima.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 DISEÑO, POBLACIÓN, MUESTRA Y VARIABLES

El presente, es un estudio de tipo observacional.

Diseño

- Descriptivo. Cuantifica y detalla las características de los acontecimientos e identifica las relaciones que existen entre dos o más variables.
- Prospectivo. Se diseña y realiza en el presente. Y los datos se recogieron después del inicio del estudio.
- Transversal. Se realizó en un momento determinado, sin darle seguimiento.

Población de estudio

Está conformada por los pacientes adultos mayores que presenten alguna enfermedad respiratoria crónica atendidos en el Centro de Atención Residencial Geronto-Geriátrico Ignacia Rodolfo Viuda de Canevaro, que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

- Criterios de inclusión:

- a) Personas de ambos sexos con enfermedades respiratorias crónicas no infecciosas.
- b) Personas orientados en tiempo y espacio.
- c) Personas que realizan marcha.
- d) Personas que acepten formar parte del estudio mediante la firma del consentimiento informado.

- Criterios de exclusión:

- a) Enfermedad concomitante grave como insuficiencia renal crónica terminal, neoplasia maligna, enfermedad cardíaca congestiva descompensada, entre otros.
- b) Enfermedades infecciosas respiratorias activas como Tuberculosis, norovirus o influenza, entre otros.
- c) Pacientes que presenta alguna condición clínica adyacente que le impide responder a órdenes o comandos de la técnica como discapacidad mental, demencia senil.
- d) Pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos mayores en los últimos 6 meses.
- e) Pacientes con antecedentes de riesgo cardiovascular o enfermedades cardiovasculares no controladas.

Muestra

La muestra se obtuvo a través de un muestreo no probabilístico a criterio del investigador. Se tomó en consideración 20 pacientes.

Variables

- Variable independiente. Paciente adulto mayor con enfermedad respiratoria crónica.
- Variable dependiente. Tolerancia a la actividad física.

3.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE: PACIENTE ADULTO MAYOR CON ENFERMEDAD RESPIRATORIA CRÓNICA					
DIMENSIÓN	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	INSTRUMENTO	VALOR
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la evaluación.	Cuantitativa (Razón)	a. 60 a 69 años b. 70 a 79 años c. 80 a más años	Ficha de recolección de datos	Nº, %, \bar{X}
Sexo	Identidad biológica del individuo.	Cualitativa (Nominal)	a. Femenino b. Masculino	Ficha de recolección de datos	Nº, %, \bar{X}
Tipo de enfermedad respiratoria crónica	Tipo de enfermedad crónica de las vías respiratorias y otras estructuras del pulmón.	Cualitativa (Nominal)	a. Asma b. EPOC c. Rinitis alérgica d. Fibrosis pulmonar e. Faringitis crónica f. Bronquitis crónica	Ficha de recolección de datos	Nº, %, \bar{X}

VARIABLE DEPENDIENTE: TOLERANCIA A LA ACTIVIDAD FÍSICA					
DIMENSIÓN	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	INSTRUMENTO	VALOR
Saturación de oxígeno	Nivel de oxígeno en sangre.	Cuantitativa (Razón)	a. 91-99 % b. 85-90 % c. <85 %	Prueba de Caminata de 6 minutos	Nº, %, \bar{X}
Disnea	Angustia mental asociada a la imposibilidad de ventilar lo suficiente para satisfacer la necesidad de aire.	Cualitativa (Ordinal)	a. Nada b. Entre 0 y 1 c. Muy suave d. Entre 1 y 3 e. Moderado f. Algo severo g. Severo h. Entre 5 y 7 i. Muy severo j. Entre 7 y 9 k. Muy, muy severo l. Máxima	Escala de Borg	Nº, %, \bar{X}

VARIABLE DEPENDIENTE: TOLERANCIA A LA ACTIVIDAD FÍSICA					
Fatiga de miembros inferiores	Sensación de cansancio, agotamiento o debilidad en los miembros inferiores.	Cualitativa (Ordinal)	a. Nada b. Entre 0 y 1 c. Muy suave d. Entre 1 y 3 e. Moderado f. Algo severo g. Severo h. Entre 5 y 7 i. Muy severo j. Entre 7 y 9 k. Muy, muy severo Máxima	Escala de Borg	Nº, %, \bar{X}
Frecuencia cardíaca	Cantidad de latidos por minuto	Cuantitativa (Razón)	a. 60–100 lpm b. < 60 lpm c. >100 lpm	Prueba de Caminata de 6 minutos	Nº, %, \bar{X}
Presión arterial	Fuerza que ejerce la sangre sobre las paredes arteriales	Cuantitativa (Razón)	a. >140/90mmHg b. 120/80mmHg c. <80/60mmHg	Prueba de Caminata de 6 minutos	Nº, %, \bar{X}
Distancia esperada	Indicador de la distancia que se espera recorra durante la Prueba de caminata de 6 minutos	Cuantitativa (Razón)	Metros	Prueba de Caminata de 6 minutos	Nº, %, \bar{X}
Distancia recorrida	Indicador de los metros recorridos durante la Prueba de caminata de 6 minutos	Cuantitativa (Razón)	Metros	Prueba de Caminata de 6 minutos	Nº, %, \bar{X}

3.3 HIPÓTESIS

Hipótesis General

Al realizar la prueba de caminata de 6 minutos, hay tolerancia a la actividad física en los adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica.

Hipótesis Específicas

- Existe variación de los parámetros respiratorios después de realizar la prueba de caminata de 6 minutos.
- Existe variación de los parámetros cardiovasculares después de realizar la prueba de caminata de 6 minutos.
- Existe variación entre la distancia esperada y la distancia recorrida al realizar la prueba de caminata de 6 minutos.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

En la presente, se tuvo en consideración lo siguiente:

Técnica empleada

- Observación.
- Entrevista.

Instrumentos

Se utilizó la escala de Borg (Anexo N°3) y la Prueba de Caminata de 6 minutos (Anexo N°4).

Asimismo, se utilizó una ficha de recolección de datos (Anexo N°5) diseñada para recoger la información de los datos obtenidos de la escala de Borg y la Prueba de Caminata de 6 minutos.

3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El estudio se llevó acabo entre los meses de Octubre y Noviembre del 2016. Se realizó una visita al Centro de Atención Residencial Geronto-Geriátrico “Ignacia Rodulfo Viuda de Canevaro” para solicitar los permisos necesarios y proceder a la ejecución del estudio.

Luego, se realizó un tamizaje a los pacientes que presentaban enfermedades respiratorias crónicas según su historia clínica, una vez seleccionados, se les explicó a los participantes de forma individual acerca del estudio a realizar y posteriormente a la firma del consentimiento informado (Anexo N°2).

Al aceptar ser parte del estudio mediante el consentimiento informado, los sujetos fueron programados para una fecha establecida, en la cual fueron evaluados de forma individual.

Se procedió de la siguiente manera:

- Para la Prueba de Caminata de 6 minutos: Primero se realizó el registro de las medidas antropométricas (talla y peso), los signos vitales (frecuencia cardiaca, saturación de O₂ y presión arterial), y la percepción de la disnea y fatiga en miembros inferiores (MMII) según la escala de Borg modificada. Luego se procedió a realizar la Prueba de caminata de 6 minutos de manera individualizada, en donde a cada minuto se revisó la frecuencia cardiaca y la saturación de oxígeno con la ayuda del pulsoxímetro. Terminada la prueba se volvió a medir y registrar los signos vitales (frecuencia cardiaca, saturación de O₂ y presión arterial) y la percepción de la disnea y fatiga de MMII (escala de Borg) para valorar la tolerancia a la actividad física en la muestra.

3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Con la información obtenida, se elaboró una base de datos utilizando el programa Excel de Microsoft Office.

Se utilizaron tablas de frecuencia y gráficos realizados mediante el programa SPSS versión 24, los que permitirán una mejor comprensión de resultados. Así como, la media, la mediana y la desviación estándar.

3.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS

La presente cuenta con los criterios éticos necesarios para su ejecución, basado en los principios de beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía.

Fue revisado y aprobado por el Comité de Ética de Investigación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y basado a los tratados internacionales en investigación como la Declaración de Helsinki y parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud.

Asimismo, se tuvo en consideración el Consentimiento Informado (Anexo N°2) donde se respeta los derechos, dignidad, intereses y sensibilidad de los participantes.

IV. RESULTADOS

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Edad promedio de la muestra

Tabla N°1: Edad promedio de los adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica – Lima, 2016	
Promedio	81,45
Desviación estándar	4,92
Edad Mínima	75
Edad Máxima	94

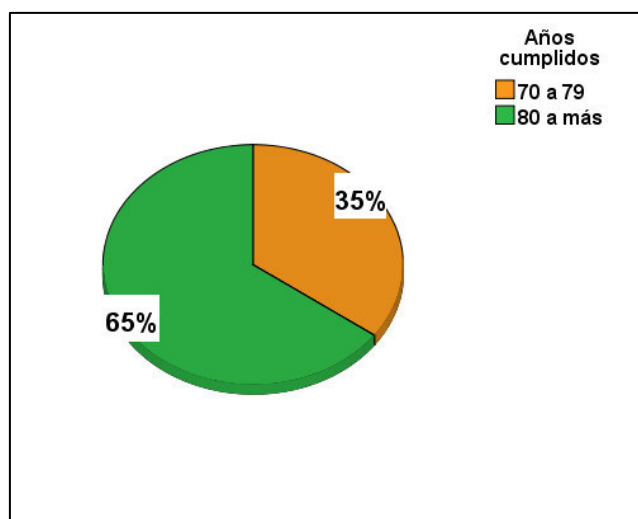
La Tabla N°1 presenta la muestra formada por 20 adultos mayores con ERC, residentes del Centro de Atención Residencial Geronto - Geriátrico “Ignacia Rodulfo Vda. de Canevaro”, que fueron evaluados con la prueba de caminata de 6 minutos, quienes tienen una edad promedio de 81.45 años, una desviación estándar o típica de ± 4.92 años y un rango de edad que iba desde los 75 hasta los 94 años de edad.

Distribución porcentual de la muestra por rango de edad

Tabla N°2: Distribución porcentual de la muestra por rango de edad		
edad		
Edad	Frecuencia	Porcentaje
60-69	0	0%
70-79	7	35%
80 a más	13	65%
Total	20	100%

De la muestra, según lo que se observa en la Tabla N°2, ningún adulto mayor se encuentra en edad entre 60-69 años, el 35% ($n=7$) estuvieron en el rango de edad de 70-79 años y el 65% ($n=13$) restante correspondió al grupo de 80 a más años.

Gráfico N°1: Distribución porcentual de la muestra según la edad



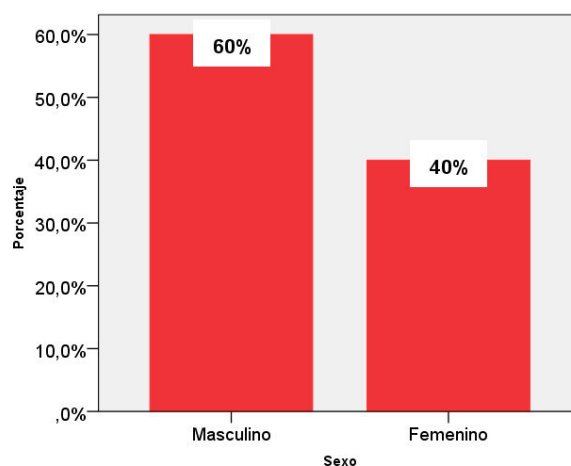
En el gráfico N°1 se evidencia lo que indica la Tabla N°2: la mayor parte de la muestra presenta entre 80 a más años.

Sexo de la muestra

Tabla N°3: Distribución porcentual de la muestra según el sexo		
Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	12	60%
Femenino	8	40%
Total	20	100%

Los hombres representan el 60% (n=12) y el 40% (n=8) restante corresponde al sexo femenino, según la tabla N°3.

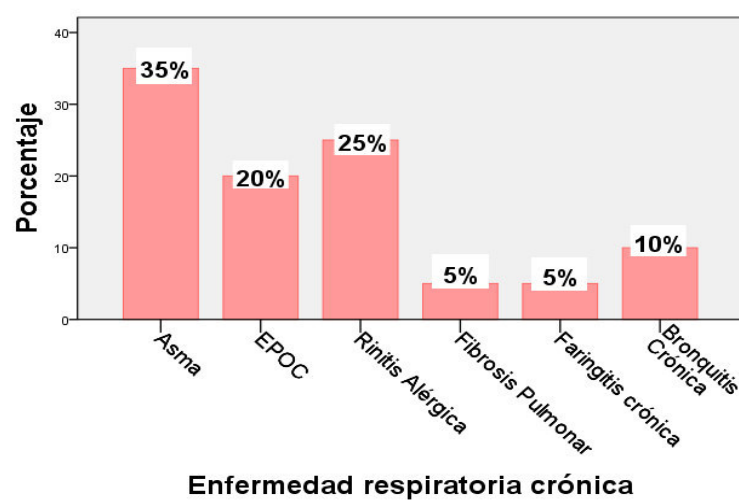
Gráfico N°2: Distribución porcentual de la muestra según el sexo



En el gráfico N°2, se observa que la mayor parte de la muestra es del sexo masculino.

Distribución de la muestra por el tipo de enfermedad respiratoria crónica

Gráfico N°3: Distribución porcentual de la muestra según el tipo de ERC



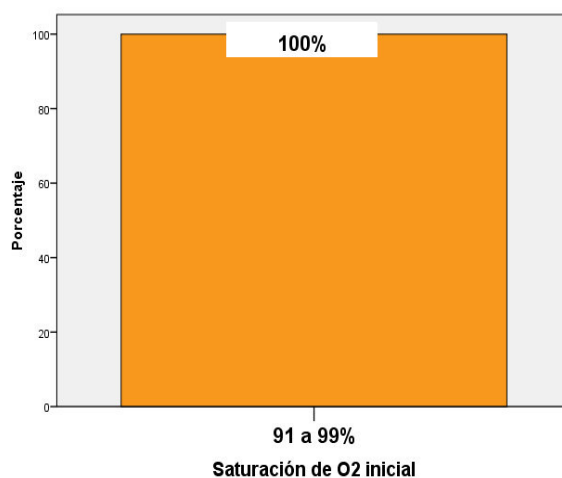
En el gráfico N°3 se observa que el 35% de la muestra presentaba Asma ($n=7$), el 25% ($n=5$) presentaba Rinitis alérgica, seguida del 20% ($n=4$) que presentaban EPOC.

4.2 EVALUACIÓN DE LA TOLERANCIA A LA ACTIVIDAD FÍSICA MEDIANTE LA PRUEBA DE CAMINATA

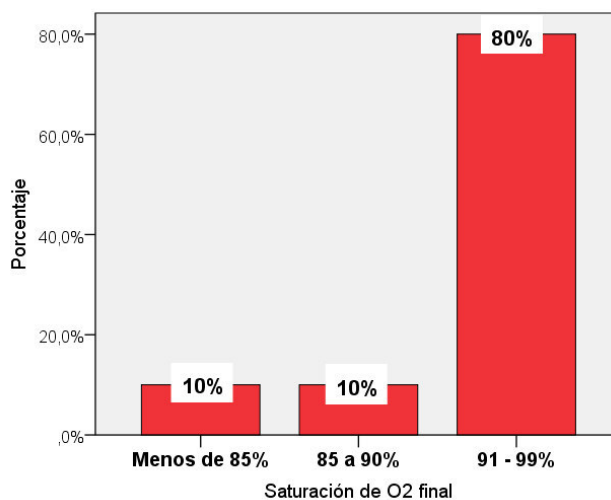
Variación de los parámetros respiratorios medidos antes y después de la prueba de caminata de 6 minutos

Tabla N°4: Saturación de oxígeno inicial y final de la muestra		
	Saturación de O2 inicial	Saturación de O2 final
Media	97	94
Mediana	98	96
Desviación estándar	1,47	5,85

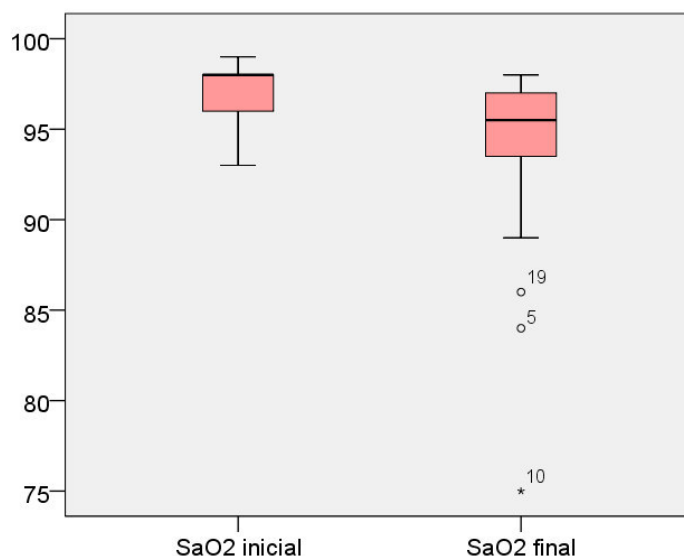
Se puede observar en la tabla N°4 la saturación de oxígeno, la cual experimentó un descenso de oxígeno del 3%. La media de la SaO₂ inicial fue 97% \pm 1.47 y la SaO₂ final tuvo una media de 94% \pm 5.85.

Gráfico N°4: Distribución porcentual de la saturación de oxígeno inicial en la muestra

En el gráfico N°4 se puede ver que inicialmente toda la muestra ($n=20$) estuvo dentro de los parámetros normales de SaO_2 (91 – 99%).

Gráfico N°5: Distribución porcentual de la saturación de oxígeno final en la muestra

El gráfico N°5 muestra que el 80% de pacientes ($n=16$) presentaron entre 91 a 99% de SaO_2 final, que el 10% ($n=2$) tuvieron entre 85 a 90% de SaO_2 final y el otro 10% restante obtuvo menos de 85% de SaO_2 al finalizar la prueba.

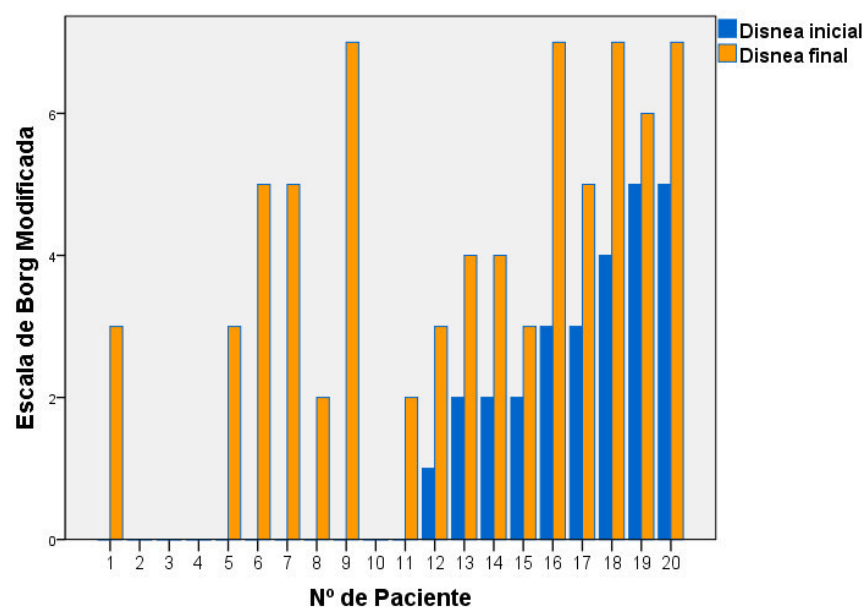
Gráfico N°6: Saturación de oxígeno inicial y final de la muestra

En el Gráfico N°6, se muestra que para la saturación de oxígeno inicial hay un valor mínimo de 93% de SaO_2 y un valor máximo del 99%, la mediana coincide con el percentil 75 porque muchos pacientes obtuvieron 98% como SaO_2 . Para la saturación de oxígeno final hay un valor mínimo de 75% de SaO_2 y un valor máximo del 98% y se observa que hay 02 valores atípicos y un valor extremo para la normalidad de la muestra. Y para ambos, se muestra que los valores de SaO_2 comprendidos entre el 25% y el 50% de la población están más dispersas que entre el 50% y el 75%. Mientras, que el 25% correspondiente a los valores más altos se encuentran en mayor concentración que el 25% correspondiente a los valores de SaO_2 más bajos.

Tabla N°5: Distribución porcentual de la disnea según la escala de Borg modificada

DISNEA INICIAL			DISNEA FINAL		
Escala de Borg	Frecuencia	Porcentaje	Escala de Borg	Frecuencia	Porcentaje
Nada	11	55%	Nada	4	20%
Muy suave	1	5%	Muy suave	0	0
Entre 1 y 3	3	15%	Entre 1 y 3	2	10%
Moderado	2	10%	Moderado	4	20%
Algo severo	1	5%	Algo severo	2	10%
Severo	2	10%	Severo	3	15%
Entre 5 y 7	0	0	Entre 5 y 7	1	5%
Muy severo	0	0	Muy severo	4	20%
Total	20	100%	Total	20	100%

En la tabla N°5 se muestra la disnea inicial según la escala de Borg en la cual la mayoría, el 55% (n =11), no presentó ningún grado de disnea inicial, mientras que en el final de la prueba este porcentaje disminuyó en un 35%. Los grados de disnea que más aumentaron, en un 10%, fueron los grados Moderado y Muy severo según la escala de Borg modificada.

Gráfico N°7: Distribución de la disnea en la muestra

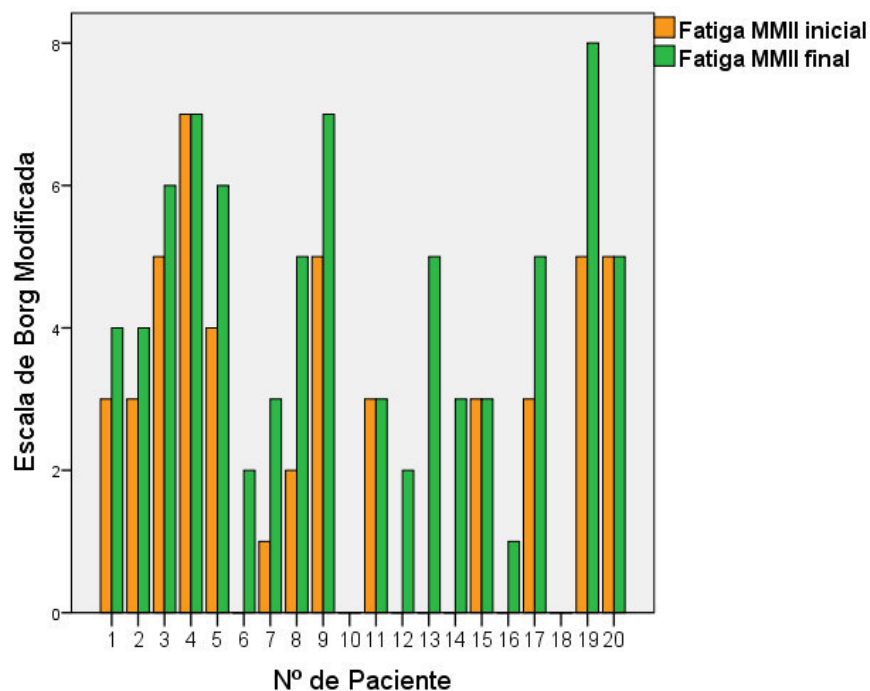
Se puede observar en el Gráfico N°7 que la totalidad de la muestra ($n= 20$) presentó un aumento de sensación de disnea.

Tabla N°6: Distribución porcentual de la fatiga en MMII según la escala de Borg

FATIGA INICIAL			FATIGA FINAL		
Escala de Borg	Frecuencia	Porcentaje	Escala de Borg	Frecuencia	Porcentaje
Nada	7	35%	Nada	2	10%
Muy suave	1	5%	Muy suave	1	5%
Entre 1 y 3	1	5%	Entre 1 y 3	2	10%
Moderado	5	25%	Moderado	4	20%
Algo severo	1	5%	Algo severo	2	10%
Severo	4	20%	Severo	4	20%
Entre 5 y 7	0	0	Entre 5 y 7	2	10%
Muy severo	1	5%	Muy severo	2	10%
Entre 7 y 9	0	0	Entre 7 y 9	1	5%
Total	20	100%	Total	20	100%

La Tabla N°6 revela la distribución porcentual de la fatiga inicial y final en miembros inferiores según la escala de Borg. Para la fatiga inicial se observa que el mayor porcentaje de la muestra, el 35%, no refiere sensación de fatiga en los miembros inferiores, esto cambia al finalizar la prueba, en la cual el porcentaje que no refería ninguna sensación de fatiga disminuye en un 25%; y se obtuvo como el aumento más marcado, en un 10%, del grado 6, según la escala de Borg, que se encuentra entre el grado Severo y Muy severo.

Gráfico N°8: Distribución de la fatiga en miembros inferiores en la muestra

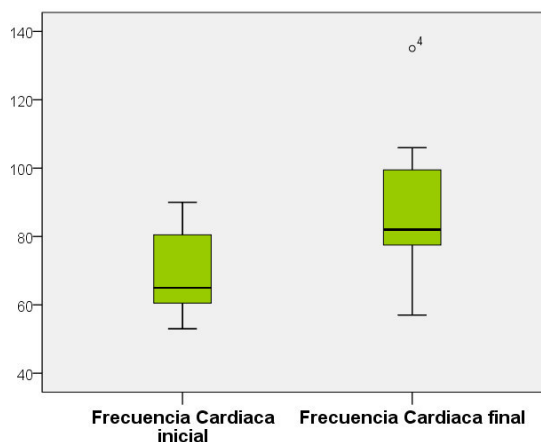


Se puede observar en el Gráfico N°8 que 6 pacientes, 30% de la muestra, mantuvo el mismo grado de sensación de fatiga en miembros inferiores al inicio y al fin de la prueba de caminata de 6 minutos, mientras que 14 pacientes, 70% de la muestra, experimentaron un aumento en la sensación de la fatiga en miembros inferiores.

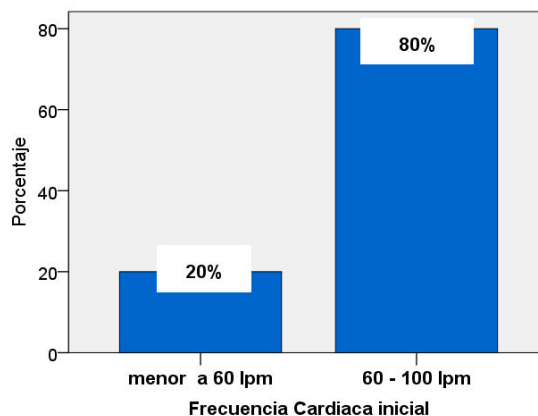
Variación de los parámetros cardiovasculares medidos antes y después de la prueba de caminata de 6 minutos

Tabla N°7: Frecuencia cardiaca inicial y final de la muestra		
	Frecuencia Cardiaca inicial	Frecuencia Cardiaca final
Media	70	88
Mediana	65	82
Desviación estándar	12,51	16,85

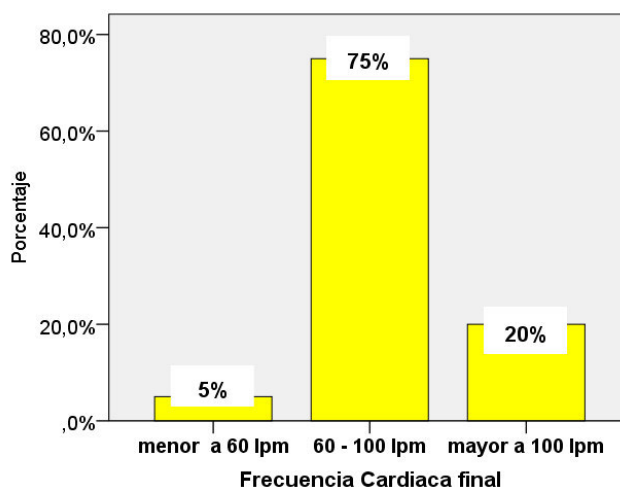
Para la frecuencia cardiaca inicial y final, se observa en la tabla N°7, que hubo un aumento de 18 lpm. La media de la frecuencia cardiaca inicial fue 70 lpm \pm 12.51 y la frecuencia cardiaca final tuvo una media de 88 lpm \pm 16.85.

Gráfico N°9: Frecuencia cardiaca inicial y final de la muestra

En el Gráfico N°9, se observa que la frecuencia cardiaca inicial tiene un valor mínimo de 53 lpm y un valor máximo de 90 lpm, existe una mayor dispersión de frecuencia cardiaca inicial para el 25% correspondiente a los valores más altos, que para el 25% correspondiente a los valores más bajos. Para la frecuencia cardiaca final hay un valor mínimo de 57 lpm y un valor máximo del 135 lpm, también se observa que hay un valor atípico para la normalidad de la muestra y que existe una mayor dispersión para el 25% correspondiente a los valores más bajos, que para el 25% correspondiente a los valores más altos. Y para ambos, se observa que los valores de frecuencia cardiaca comprendidos entre el 25% y el 50% de la población están más concentrados que entre el 50% y el 75%.

Gráfico N°10: Distribución porcentual de la frecuencia cardiaca inicial

El gráfico N°10 muestra que el 80% de pacientes (n= 16) presentaron inicialmente una frecuencia cardiaca entre 60 – 100 lpm y el 20% (n=4) tuvieron una frecuencia cardiaca inicial menor a 60 lpm.

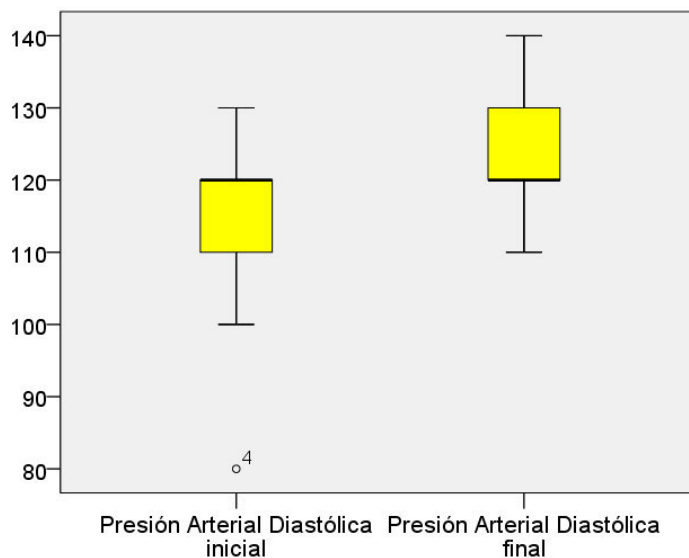
Gráfico N°11: Distribución porcentual de la frecuencia cardiaca final

Según el gráfico N°11, la mayoría de la muestra representada por el 75% (n= 15) obtuvo una frecuencia cardiaca final entre 60 – 100 lpm, seguido por el 20% (n= 4) con una frecuencia mayor a 100 lpm y por último el 5% restante de la muestra tuvo una frecuencia cardiaca final menor a 60 lpm.

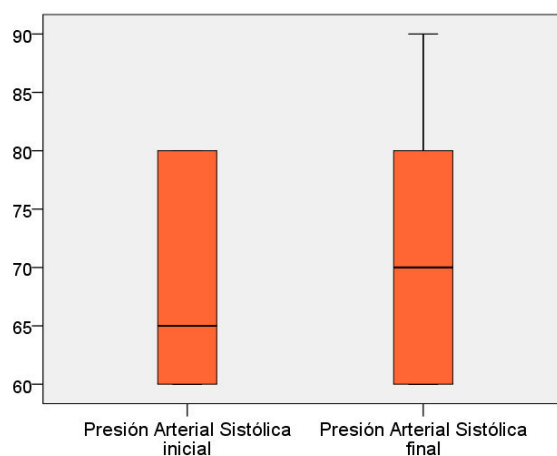
Tabla N°8: Presión arterial inicial y final de la muestra

	P.A.D inicial	P.A.S inicial	P.A.D final	P.A.S final
Media	114	68	126	70
Mediana	120	65	120	70
Desviación estándar	10,46	8,94	9,45	9,18

La tabla N°8 revela la presión arterial inicial y final. El promedio de presión inicial diastólica es de 114 mmHg \pm 10.46 y sistólica 68 mmHg \pm 8.94, mientras que el promedio de presión arterial final diastólica fue de 126 mmHg \pm 9.45 y sistólica de 70 mmHg \pm 9.18.

Gráfico N°12: Presión arterial diastólica inicial y final

En el Gráfico N°12, se observa que la presión arterial diastólica inicial tiene valor mínimo de 80 mmHg y un valor máximo de 130 mmHg, la mediana coincide con el percentil 75 porque muchos pacientes obtuvieron 120 mmHg como presión arterial diastólica inicial, también se evidencia una mayor dispersión para los valores comprendidos entre el 25% y 50% de la población que para los valores entre el 50% y 75%; y por último, se nota un valor atípico que se encuentra fuera de la normalidad de la muestra. Para la presión arterial diastólica final hay un valor mínimo de 110 mmHg y un valor máximo de 140 mmHg, la mediana coincide con el percentil 25 porque muchos pacientes obtuvieron 120 mmHg como presión arterial diastólica final y también se evidencia una mayor dispersión para los valores comprendidos entre el 50% y el 75% de la muestra que para los valores entre el 25% y el 50%.

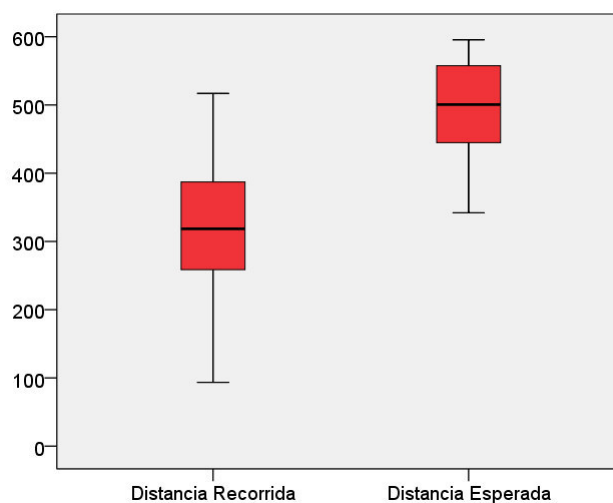
Gráfico N°13: Presión arterial sistólica inicial y final

El Gráfico N°13 muestra la presión arterial sistólica inicial y final. Para la presión arterial sistólica inicial hay un valor mínimo de 60 mmHg y un valor máximo de 80 mmHg, que son iguales a los percentiles 25 y 75 respectivamente; se observa una mayor concentración en los valores comprendidos entre el 25% y 50% de la muestra que para los valores comprendidos entre el 50% y 75%. Para la presión arterial sistólica final hay un valor mínimo de 60 mmHg y un valor máximo de 90 mmHg, siendo el valor mínimo igual al percentil 25 y existe una mayor dispersión para el 25% correspondiente a los valores más altos de presión arterial sistólica que para el 25% correspondiente a los valores más bajos.

Variación entre la distancia esperada y la distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos

Tabla N°9: Distancia esperada y distancia recorrida		
	Distancia Esperada	Distancia Recorrida
Media	491,8	304
Mediana	501	319
Desviación estándar	75,3	117,62

En la Tabla N°9, se incluyeron 20 pacientes, con una distancia recorrida promedio de 304 metros y una desviación estándar de 117,62, para los cuales se esperaba una distancia promedio de 491,8 metros con una desviación estándar de 75,3. Representando la distancia recorrida 61,81% de la distancia esperada.

Gráfico N°14: Distancia recorrida y distancia esperada

El Gráfico N°14 muestra la distancia recorrida y la distancia esperada. La distancia recorrida muestra un valor mínimo de 94 metros y un valor máximo de 517 metros, existe una mayor dispersión para el 25% correspondiente a los valores más bajos de la distancia esperada que para el 25% correspondiente a los valores más altos. Para la distancia esperada se revela un valor mínimo de 342 metros y un valor máximo de 595 metros, se observa una dispersión mayor en los valores comprendidos entre el 25% y 50% de la muestra que para los valores comprendidos entre el 50% y 75% de la misma; y el mismo gráfico revela una mayor dispersión para el 25% correspondiente a los valores más bajos de distancia esperada que para el 25% correspondiente a los valores más altos.

V. DISCUSIÓN

En varios estudios se menciona la importancia de la actividad física en adultos mayores con enfermedades respiratorias crónicas como elemento primordial en su tratamiento, ya que, aporta diferentes beneficios e incluso es importante para la disminución de síntomas como la disnea, que es una de las principales causas de la disminución de la actividad física. Es por esto, que se requiere utilizar un test en el que se evalúe de forma integral al paciente con este tipo de enfermedades para poder implementar en ellos un programa de intervención que se centre en el acondicionamiento físico y mejorar su calidad de vida.

La prueba de caminata de 6 minutos es una prueba ampliamente reconocida y estandarizada que a través de la distancia recorrida en terreno llano, hace referencia sobre la tolerancia a esfuerzos submáximos.

El presente estudio de investigación aporta datos sobre la tolerancia a la actividad física mediante la prueba de caminata de 6 minutos en 20 pacientes con enfermedad respiratoria crónica.

Se consideraron a personas adultos mayores de 60 o más años de ambos sexos, a diferencia del rango escogido por otros autores en el que tomaron como muestra sólo a personas entre los 60 y 80 años (Díaz y Quispe).

Hubo una mayor cantidad de hombres que de mujeres participantes (12 y 8, respectivamente). El grupo que no contó con participantes fue el que estuvo en el rango comprendido entre 60 y 69 años, mientras el grupo con mayor número de participantes fue el comprendido entre 80 o más años, lo que permite que el estudio esté conformado por adultos mayores propiamente dichos.

El dato más relevante en la prueba de caminata de 6 minutos es la distancia recorrida. La media de la distancia recorrida obtenida en este estudio ($304 \text{ m} \pm 117,62$) fue menor a la publicada por Díaz y Quispe ($404 \text{ m} \pm 88,8$), la cual se realizó en personas adultos mayores saludables, siendo la diferencia aproximadamente de un 25%. Por el contrario, casi coincide con el resultado publicado en el estudio de Alvis et al. ($303 \text{ m} \pm 121$) sobrepasándolo por un metro y en el que sólo se incluyeron pacientes con EPOC. Estos datos indican que este estudio, mediante los resultados encontrados, expresa que los adultos mayores tienden a disminuir su actividad física teniendo como causa su baja tolerancia a ésta, siendo más evidente, en este caso, en ancianos con enfermedades respiratorias crónicas. Sin embargo, se debe tomar en cuenta el rango de edades que comprende este estudio, ya que al incluir personas de más de 80 años hace que el promedio de distancia recorrida disminuya.

Dentro de los resultados obtenidos se encuentran los parámetros cardiovasculares, presión arterial y frecuencia cardíaca, que al final de la prueba evidenciaron un aumento normal debido al esfuerzo. También está la saturación de oxígeno que en la mayoría de pacientes disminuyó, incluso llegando a valores por debajo 85%, sin embargo hay que tener en cuenta que estos valores se tomaron al finalizar los 6 minutos que dura la prueba y que ninguno de los pacientes necesitó de algún equipo médico para recuperarse del esfuerzo. En cuanto a la disnea y la fatiga en miembros inferiores, se pudo observar un aumento en la sensación percibida por parte de los participantes.

La presente investigación tiene limitaciones, la primera es que algunos de los pacientes inicialmente escogidos por su diagnóstico médico se negaron a participar por lo que la muestra disminuyó, otra de las limitaciones fue la fijación de un horario para la evaluación porque los ancianos manifestaban que debían cumplir con otras actividades dentro o fuera del centro. Esto último y el olvido de lo que se pudo haber acordado, ocasionó que el tiempo planeado para la aplicación del instrumento se prolongará.

Aunque la muestra es limitada, comparada con los estudios mencionados, debido a la cantidad de participantes, es fundamental para poder utilizar valores de referencia en pacientes adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica. Debido a que no se han encontrado estudios previos con las mismas características en este tipo de pacientes, pero sí en pacientes saludables (Díaz y Quispe).

VI. CONCLUSIONES

1. La tolerancia a la actividad física medida mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica se muestra en un nivel bajo, ya que ninguno de los participantes llegó a cumplir la distancia esperada.
2. La saturación de oxígeno tuvo una variación de menos 3% con respecto a la saturación de oxígeno inicial. Y la sensación de disnea y fatiga en miembros inferiores, según la escala de Borg, presentaron un aumento al final de la prueba en la mayoría de la muestra.
3. Los parámetros cardiovasculares presentaron una variación con tendencia al aumento. Para la presión arterial diastólica se observó una variación de +12mmHg, para la presión arterial sistólica +2mmHg y, en el caso de la frecuencia cardíaca hubo una variación de +18 latidos por minuto.
4. La distancia recorrida, 304m, tuvo una variación de -188 metros con respecto a la distancia esperada, 492m, lo que evidencia un 38% de restricción en la capacidad funcional de los pacientes, debido a que la distancia recorrida representa un 62% de la distancia esperada.

VII.RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

1. Desarrollar estudios con una muestra de mayor tamaño para considerar otros criterios de clasificación sin que la cantidad de participantes deje de ser significativa.
2. Utilizar la prueba de caminata de 6 minutos en una mayor cantidad de población para establecer otros parámetros que se acojan a pacientes con las mismas características que las de este estudio.
3. A pesar de que estudio incida en la capacidad respiratoria, se sugiere implementar un plan de tratamiento en el que también se considere la intervención de un nutricionista para ir mejorando la condición física del paciente y no afecte en los resultados obtenidos tras la prueba.
4. Establecer charlas a cargo de los profesionales para los ancianos con el fin de dar a conocer el papel del fisioterapeuta en las enfermedades respiratorias crónicas, ya que en la experiencia obtenida en este estudio se evidencia que la labor del fisioterapeuta en este campo no está debidamente conocida.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud [Internet]; OMS; 2015. Centro de prensa, notas descriptivas; [citado abril 2016]. [1 pantalla]. Disponible en: <https://www.who.int/medicentre/factsheets/fs404/es/>
2. Instituto Nacional de Estadística e Informática [Internet]; INEI; 2015. Prensa, notas de prensa; [citado abril 2016]. [1 pantalla]. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/esperanza-de-vida-de-poblacion-peruana-aumento-en-15-anos-en-las-ultimas-cuatro-decadas-8723/>
3. Ministerio de Salud del Perú [Internet]; MINSA; 2016. Estadística, indicadores trazadores; [citado mayo 2016]. Disponible en: http://www.app.minsa.gob.pe/bsc/detalle_indbsc.asp?lcind=5&lcobj=1&lcper=1&lcfreg=4/3/2016
4. Ministerio de Salud del Perú [Internet]; MINSA; 2016. Portada; [citado mayo 2016]. Disponible en: http://www.minsa.gob.pe/portada/esndnt_sitepi.asp
5. Hernández L y Ochoa K. “*Técnicas de fisioterapia respiratoria y tolerancia a la actividad física en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica*”. [Internet]. 2012 [citada mayo 2016]; 5(2):105-113. Disponible en: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/RENH/article/view/2416>
6. Gonzáles N, Fernández L, Riveros E. “*Caminata de seis minutos en un grupo de mineros de carbón del Municipio de Paipa - Boyacá 2010 - 2011*”. [Internet]. 2011 [citada mayo 2016]; 23(2):34-39. Disponible en: http://www.asoneumocito.org/sites/default/files/PublicacionesRevistas/Edicion_Volumen_23.2_2011.pdf

7. Alvis S, Gómez MV, Flórez J. “*Caracterización de la capacidad funcional y calidad de vida de los pacientes con EPOC en un centro de rehabilitación pulmonar integral de Cartagena*”. [Internet]. 2014 [citada mayo 2016]; 3(10):17-24. Disponible en: <http://revistas.usc.edu.co/index.php/CienciaySalud/article/view/455#.V2gaArjhAdU>
8. Diaz RR y Quispe RJ. “*Distancia recorrida mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores entre 60-80 años saludables del centro villa victoria porvenir en los meses de Junio- Julio 2014*”. [Tesis para licenciatura]. Lima – Perú. Universidad Privada Norbert Wiener. 2014
9. Navas G. “*Describir la técnica de ahorro de energía labios fruncidos en adultos mayores que presentan disnea en la deambulaci3n, ascenso y descenso de escaleras en el Hospital de la Polic3a Nacional*” [tesis para licenciatura]. Quito– Ecuador. Pontificia Universidad Cat3lica del Ecuador. 2015.
10. Guyton A et al. (2011). Fisiolog3a M3dica (Duod3cima). Barcelona, Espa3a: Elsevier Espa3a SL.
11. Moreno L. “*Efectividad de la espirometr3a incentivada vs entrenamiento de m3sculos respiratorios, en el postoperatorio de pacientes con cirug3a de abdomen y t3rax*” [tesis para obtener maestr3a]. Bogot3 – Colombia. Universidad Nacional de Colombia. 2016Guyton A et al. (2011). Fisiolog3a M3dica (Duod3cima). Barcelona, Espa3a: Elsevier Espa3a SL.
12. Organizaci3n Mundial de la Salud [Internet]; OMS; 2016. Programas y proyectos, enfermedades respiratorias cr3nicas; [citado mayo 2016]. [1 pantalla]. Disponible en: http://www.who.int/respiratory/about_topic/es/
13. Porter S. (2009). Tidy Fisiterapia (D3cima cuarta). Barcelona, Espa3a: Elsevier Espa3a SL.
14. Gonz3les N, Rodr3guez MJ. Prueba de la marcha de los 6 minutos. *Medicina Respiratoria*. 2016; 9(1): 15-22

15. Vilaró J, Prueba de marcha de 6 minutos. *Manual SEPAR de Procedimientos*. 2004; 100-111
16. Soto JG. (2010). Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología (Segunda). Madrid, España: Neumosur.
17. Beroíza WT, Cartagena SC, Caviedes SI, Céspedes GJ, Gutierrez NM, Oyarzún GM, et al., Prueba de caminata de 6 minutos. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*. 2009; 25(1): 15-24
18. Ley N°30490. Ley de la Persona Adulta Mayor. Deroga las leyes N°28803 y N°30159. Diario Oficial el Peruano, Lima, Perú, 20 de julio del 2016.
19. Trigás M, Ferreira L, Meijide H. “*Escalas de valoración funcional en el anciano*”. [Internet]. 2011 [citada mayo 2016]; 72(1):11-16. Disponible en: <http://www.galiciaclinica.info/PDF/11/225.pdf>
20. Moreno P y Yépez A. “*Eficacia de la fisioterapia respiratoria en pacientes geriátricos con enfermedades pulmonares que se encuentran asilados en el hogar de ancianos de Riobamba en el periodo marzo del 2012 a agosto del 2012*” [tesis para licenciatura]. Riobamba – Ecuador. Universidad Nacional de Chimborazo. 2012
21. Asociación Nacional de Hipertensión Pulmonar [Internet]; 2016. La enfermedad; [citado mayo 2016]. [1 pantalla]. Disponible en: <http://www.hipertensionpulmonar.es/la-enfermedad>
22. Latarjet M et al. Anatomía Humana (Cuarta) Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana S.A.
23. Salazar J y Olivera C. “*Acondicionamiento físico medido por la prueba de caminata de seis minutos en pacientes con fibrosis pulmonar, durante el periodo de marzo a agosto de 2012 en un hospital de Lima, Perú*” [tesis para licenciatura]. Lima – Perú. Universidad Wiener. 2012.

-
24. Chávez L, Niño A, Pérez M, Quintero MV. “*Capacidad aeróbica en un grupo de adultos mayores institucionalizados en el distrito de Barranquilla*”. [Internet]. 2012 [citada mayo 2016]; 4(1):19-32. Disponible en: <http://publicaciones.unisimonbolivar.edu.co/rdigital/ojs/index.php/saludmov/article/view/270>
25. Zenteno D, Puppo H, González R, Kogan R. “*Test de marcha de 6 minutos en pediatría*”. [Internet]. 2007 [citada mayo 2016]. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/128500>

IX. ANEXOS

Anexo N°1:

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “TOLERANCIA A LA ACTIVIDAD FÍSICA MEDIANTE LA PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS EN ADULTOS MAYORES CON ENFERMEDAD RESPIRATORIA CRÓNICA - Lima, 2016”						
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA		
GENERAL	GENERAL	GENERAL	INDEPENDIENTE	MODELO	POBLACIÓN	MUESTRA
¿Cuál es la tolerancia a la actividad física mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica?	Determinar la tolerancia a la actividad física mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica.	Al realizar la prueba de caminata de 6 minutos, hay tolerancia a la actividad física en los adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica.	Paciente adulto mayor con enfermedad respiratoria crónica	<p>Tipo de estudio: observacional Enfoque: cuantitativo Diseño de estudio: descriptivo, prospectivo, transversal.</p>		
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	DEPENDIENTE	<p>Instrumento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Escala de Borg 2. Prueba de Caminata de 6 minutos 3. Ficha de recolección de datos <p>Técnica: Observación y entrevista</p> <p>Población: Pacientes adultos mayores que presenten alguna enfermedad respiratoria crónica atendidos en el Centro de Atención Residencial Geronto-Geriátrico Ignacia Rodulfo Viuda de Canevaro, que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.</p> <p>Muestra: 20 pacientes</p> <p>Tipo de muestreo: muestreo no probabilístico a criterio del investigador.</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la variación que existe en los parámetros respiratorios medidos antes y después de la prueba de caminata de 6 minutos? • ¿Cuál es la variación que existe en los parámetros cardiovascular es medidos antes y después de la prueba de caminata de 6 minutos? • ¿Cuál es la variación que existe entre la distancia esperada y la distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos? 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la variación que existe en los parámetros respiratorios medidos antes y después de la prueba de caminata de 6 minutos. • Determinar la variación que existe en los parámetros cardiovascular es medidos antes y después de la prueba de caminata de 6 minutos. • Determinar la variación que existe entre la distancia esperada y la distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe variación de los parámetros respiratorios después de realizar la prueba de caminata de 6 minutos. • Existe variación de los parámetros cardiovascular es después de realizar la prueba de caminata de 6 minutos. • Existe variación entre la distancia esperada y la distancia recorrida al realizar la prueba de caminata de 6 minutos. 	Tolerancia a la actividad física			

Anexo N°2:**CONSENTIMIENTO INFORMADO****“TOLERANCIA A LA ACTIVIDAD FÍSICA MEDIANTE LA PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS EN ADULTOS MAYORES CON ENFERMEDAD RESPIRATORIA CRÓNICA – Lima, 2016”****Propósito**

En las enfermedades respiratorias crónicas (ERC) el deterioro de la función respiratoria avanza progresivamente, impidiendo que el paciente realice normalmente sus actividades cotidianas que, con el transcurso de los años y exacerbado por la disnea, genera un gran impacto en la tolerancia a la actividad física. El presente, tiene como objetivo valorar la tolerancia a la actividad física mediante la prueba de caminata de 6 minutos en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica. Esperando incentivar la atención debida de esta población a nivel multidisciplinario incluyendo la fisioterapia.

Participación

Si usted acepta participar en el estudio, deberá contestar las preguntas del cuestionario adjunto para identificar y clasificar a los participantes. Antes de empezar la aplicación de la técnica se procederá a medir signos vitales, peso y talla y valoración de la disnea. De cumplir los criterios de inclusión, se procederá a evaluar mediante la prueba de caminata a los pacientes, la prueba consiste en caminar lo más rápido posible durante 6 minutos.

La aplicación de la prueba tendrá una duración de 30min aproximadamente. Durante el estudio pedimos su permiso para tomar fotografías y videos que serán utilizadas para fines solo de la investigación, las cuales no interferirán en el desarrollo del mismo.

Riesgos del estudio

La realización de la prueba de caminata puede conllevar a sintomatologías como: dolor torácico, disnea intolerable, marcha titubeante, sudoración, palidez o apariencia de desvanecimiento y/o calambres en miembros pélvicos.

Beneficios

Es muy importante mencionar que con su participación, usted contribuye a mejorar los conocimientos de la Fisioterapia en el Perú.

Costo de la participación

La participación en este estudio no tiene costo alguno para usted. Las medidas se realizarán con autorización del centro.

Confidencialidad

La investigadora se compromete a que la información personal obtenida es completamente confidencial y sólo se usarán con fines de la investigación.

Requisitos de participación

Los participantes deberán ser pacientes del Centro Geronto-Geriátrico “Ignacia Rodulfo Vda. de Canevaro”. Al aceptar la participación en el estudio deberá firmar este documento llamado consentimiento informado, con el cual autoriza y acepta su participación en el estudio voluntariamente. Sin embargo, si usted no desea participar más en el estudio por cualquier razón, puede retirarse sin costo alguno a consecuencia de su negatividad.

Dónde conseguir información

Para cualquier consulta, queja o comentario comunicarse con la bachiller María L. Shahuano Huamán con número de celular 963702196 y serán atendidos con mucho gusto.

Declaración voluntaria:

Yo he sido informado (a) del objeto de estudio, el procedimiento, he conocido los riesgos, beneficios y la confidencialidad de la información obtenida. Entiendo que la participación en el estudio es gratuita. Entiendo que deberé quitarme los zapatos y quedar en ropa ligera para la toma de peso y talla asimismo, deberé asistir con ropa cómoda para realizar la prueba de caminata de 6 minutos. Estoy enterado (a) que si no deseo continuar con la participación no asumiré costo alguno cual sea el motivo por el cual tomé esa decisión sin recibir represalias por parte del equipo de investigación, del Centro Geronto-Geriátrico o de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Por lo anterior acepto voluntariamente participe en la investigación de la:

“TOLERANCIA A LA ACTIVIDAD FÍSICA MEDIANTE LA PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS EN ADULTOS MAYORES CON ENFERMEDAD RESPIRATORIA CRÓNICA – Lima, 2016”

Nombre del participante:

DNI:

FECHA: __/__/2016

FIRMA:

Anexo N°3:

ESCALA DE BORG MODIFICADA
(Disnea y fatiga de MMII)

0	NADA
1	MUY SUAVE
2	
3	MODERADO
4	ALGO SEVERO
5	SEVERO (FUERTE)
6	
7	MUY SEVERO (MUY FUERTE)
8	
9	MUY MUY SEVERO
10	MÁXIMA

Anexo N°4:

Prueba de seis minutos marcha - 6MWT					Hoja 1
Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/>			Fecha <input style="width: 80%;" type="text"/>		
Sexo (H/M) <input style="width: 40%;" type="text"/>	Edad (años) <input style="width: 40%;" type="text"/>	Peso (Kg) <input style="width: 40%;" type="text"/>	Talla (m) <input style="width: 40%;" type="text"/>		
Diagnóstico <input style="width: 90%;" type="text"/>			Examinador <input style="width: 90%;" type="text"/>		
Medicación (incluir dosis y horario) <input style="width: 95%;" type="text"/>					

6MWT N°1 30 metros				
Valores basales				
SaO2				
FC				
Disnea				
Fatiga EEII				
Vueltas	Metros	Tiempo	SaO2	FC
1	30			
2	60			
3	90			
4	120			
5	150			
6	180			
7	210			
8	240			
9	270			
10	300			
11	330			
12	360			
13	390			
14	420			
15	450			
16	480			
17	510			
18	540			
19	570			
20	600			
Valores finales 6MWT				
SaO2				
FC				
Disnea				
Fatiga EEII				
Distancia total caminada				
N° paradas				
Tiempo total paradas				

SaO2 (sentado, en reposo aire ambiente(%)) <input style="width: 90%;" type="text"/>	
Oxígeno suplement. (lpm) <input style="width: 90%;" type="text"/>	
SaO2 (con oxígeno suplement.(%)) <input style="width: 90%;" type="text"/>	
Incentivo	
min 1	"Lo está haciendo muy bien, faltan 5 minutos"
min 2	"Perfecto, continúe así, faltan 4 minutos"
min 3	"Está en la mitad del tiempo de la prueba, lo está haciendo muy bien"
min 4	"Perfecto, continúe así, faltan dos minutos"
min 5	"Lo está haciendo muy bien, falta un minuto"
min 6	Quince segundos antes de finalizar: "deberá detenerse cuando se lo indique" Al minuto 6: "pare, la prueba ha finalizado"

Fuente: Zenteno D, Puppo H, González R, Kogan R. *Test de marcha de 6 minutos en pediatría* 2007²⁵

Anexo N°5:**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS****Nombre y Apellidos:**.....**Edad:.... Sexo:....****Enfermedad Crónica:**.....**N° de participante:.....**

	Antes	Después
Saturación de Oxígeno (%)		
Disnea (Borg)		
Fatiga en MMII (Borg)		
Frecuencia Respiratoria (rpm)		
Frecuencia Cardíaca (lpm)		
Presión arterial (mmHg)		

Distancia Esperada: metros**Distancia Recorrida:..... metros****Variación entre la distancia esperada y la distancia recorrida: metros**